

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-44494

(13) 公開日 平成8年(1996)2月16日

(51) Int. Cl.<sup>5</sup>

G 0 6 F 3/033

識別記号

庁内整理番号

3 5 0 B 7208-5E

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数19 O L (全 13 頁)

(21) 出願番号 特願平8-174651

(71) 出願人 080001960

シチズン時計株式会社

東京都新宿区西新宿2丁目1番1号

(22) 出願日 平成6年(1994)7月27日

(72) 発明者 高橋 由紀見

埼玉県所沢市大字下富野840番地 シ

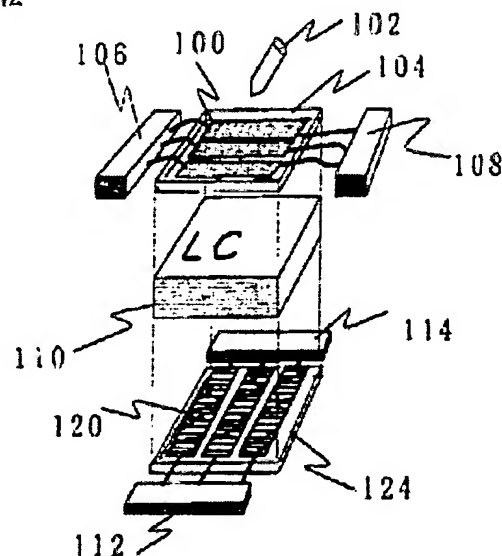
チズン時計株式会社技術研究所内

(54) 【発明の名称】 指示位置表示入力装置およびその駆動方法

(57) 【要約】

【構成】 タイミング電極100の一方の端子に接続しタイミング電極100を駆動するタイミング駆動回路106とタイミング電極100の他方の端子に接続する磁場発生手段108と画素電極120の一方の端子に接続し画素電極120を駆動する画素駆動回路114と画素電極120の他方の端子に接続する磁場検出手段112と対向する第1の透明基板104と第2の透明基板124との間に注入する液晶層110とを有する液晶表示素子と、位置検出をする検出ペン102とで構成する指示位置表示入力装置およびその駆動方法。

【効果】 液晶表示素子に磁場を発生するための磁場発生手段と検出ペンからの磁場により誘導電圧を誘起して、その誘導電圧を検出する磁場検出手段とを設けることで、検出位置と表示位置とのずれがなく、消費電力が少なく、薄くて軽い携帯性の良い指示位置表示入力装置を提供できる。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 液晶表示素子と位置検出をする検出ペンを備え、液晶表示素子は複数の透明導電膜からなるタイミング電極を形成する第1の透明基板と、複数の透明導電膜からなる画素電極を形成する第2の透明基板と、タイミング電極の一方の端子に接続しタイミング電極を駆動するタイミング駆動回路と、タイミング電極の他方の端子に接続する磁場発生手段と、画素電極の一方の端子に接続し画素電極を駆動する画素駆動回路と、画素電極の他方の端子に接続する磁場検出手段と、対向する第1の透明基板と第2の透明基板との間に注入する液晶層とを有することを特徴とする指示位置表示入力装置。

【請求項 2】 液晶表示素子と磁場発生手段と磁場検出手段と位置検出をする検出ペンを備え、液晶表示素子は複数の透明導電膜からなるタイミング電極を形成する第1の透明基板と、複数の透明導電膜からなる画素電極を形成する第2の透明基板と、タイミング電極の一方の端子に接続しタイミング電極を駆動するタイミング駆動回路と、画素電極の一方の端子に接続し画素電極を駆動する画素駆動回路と、対向する第1の透明基板と第2の透明基板との間に注入する液晶層とを有することを特徴とする指示位置表示入力装置。

【請求項 3】 磁場発生手段はタイミング駆動回路が出力するタイミング駆動信号に同形の信号で、タイミング駆動信号の選択期間を所定期間短くする磁場発生信号を出力する磁場発生回路で構成することを特徴とする請求項 1あるいは請求項 2に記載の指示位置表示入力装置。

【請求項 4】 磁場発生手段はタイミング駆動回路が出力するタイミング駆動信号に同形の信号で、タイミング駆動信号の選択期間を所定期間長くする磁場発生信号を出力する磁場発生回路で構成することを特徴とする請求項 1あるいは請求項 2に記載の指示位置表示入力装置。

【請求項 5】 磁場発生手段は複数の受動素子で構成し、おのおのの受動素子の一方の端子はそれぞれのタイミング電極に接続し、おのおのの受動素子の他方の端子は隣接する2つのタイミング電極に接続することを特徴とする請求項 1あるいは請求項 2に記載の指示位置表示入力装置。

【請求項 6】 磁場発生手段は複数の受動素子で構成し、おのおのの受動素子の一方の端子はそれぞれのタイミング電極に接続し、おのおのの受動素子の他方の端子は接地することを特徴とする請求項 1あるいは請求項 2に記載の指示位置表示入力装置。

【請求項 7】 磁場発生手段は複数のコンデンサで構成し、おのおののコンデンサの一方の端子はそれぞれのタイミング電極に接続し、おのおののコンデンサの他方の端子は隣接する2つのタイミング電極に接続することを特徴とする請求項 1あるいは請求項 2に記載の指示位置表示入力装置。

【請求項 8】 磁場発生手段は複数のコンデンサで構成

し、おのおののコンデンサの一方の端子はそれぞれのタイミング電極に接続し、おのおののコンデンサの他方の端子は接地することを特徴とする請求項 1あるいは請求項 2に記載の指示位置表示入力装置。

【請求項 9】 磁場発生手段は複数の抵抗素子で構成し、おのおのの抵抗素子の一方の端子はそれぞれのタイミング電極に接続し、おのおのの抵抗素子の他方の端子は隣接するタイミング電極に接続することを特徴とする請求項 1あるいは請求項 2に記載の指示位置表示入力装置。

【請求項 10】 磁場発生手段は複数の抵抗素子で構成し、おのおのの抵抗素子の一方の端子はそれぞれのタイミング電極に接続し、おのおのの抵抗素子の他方の端子は接地することを特徴とする請求項 1あるいは請求項 2に記載の指示位置表示入力装置。

【請求項 11】 複数の透明導電膜からなるタイミング電極を形成する第1の透明基板と複数の透明導電膜からなる画素電極を形成する第2の透明基板とタイミング電極の一方の端子に接続しタイミング電極を駆動するタイミング駆動回路と画素電極の一方の端子に接続し画素電極を駆動する画素駆動回路と対向する第1の透明基板と第2の透明基板との間に注入する液晶層とを有する液晶表示素子と、液晶表示素子に内蔵または外部に設置したタイミング電極の他方の端子に接続する磁場発生手段と画素電極の他方の端子に接続する磁場検出手段と、位置検出をする検出ペンを備え、磁場発生手段が出力する磁場発生信号はタイミング駆動回路が出力するタイミング駆動信号と同形の信号で、タイミング駆動信号の選択期間を所定期間短くし、タイミング駆動信号と磁場発生信号とおのおののタイミング電極に同時に印加することで、おのおののタイミング電極に電流を流し、おのおののタイミング電極の周囲に磁場を発生することを特徴とする指示位置表示入力装置の駆動方法。

【請求項 12】 複数の透明導電膜からなるタイミング電極を形成する第1の透明基板と複数の透明導電膜からなる画素電極を形成する第2の透明基板とタイミング電極の一方の端子に接続しタイミング電極を駆動するタイミング駆動回路と画素電極の一方の端子に接続し画素電極を駆動する画素駆動回路と対向する第1の透明基板と第2の透明基板との間に注入する液晶層とを有する液晶表示素子と、液晶表示素子に内蔵または外部に設置したタイミング電極の他方の端子に接続する磁場発生手段と画素電極の他方の端子に接続する磁場検出手段と、位置検出をする検出ペンを備え、磁場発生手段が出力する磁場発生信号はタイミング駆動回路が出力するタイミング駆動信号に同形の信号で、タイミング駆動信号の選択期間を所定期間長くし、タイミング駆動信号と磁場発生信号とおのおののタイミング電極に同時に印加することで、おのおののタイミング電極に電流を流し、おのおののタイミング電極の周囲に磁場を発生することを特徴と

【請求項 13】 植物の透明等膜からなるタイミング

【請求項 14】 複数の透明導電膜からなるタイミング

【請求項 15】 複数の透明導電膜からなるタイミング

【請求項 16】 複層の透明導電膜からなるタイミング

【請求項 17】 複数の透明導電膜からなるタイミング

【請求項 18】 複数の透明導電膜からなるタイミング

【請求項 18】 複数の透明導電膜からなるタイミング電極を形成する第 1 の透明基板と複数の透明導電膜からなる画素電極を形成する第 2 の透明基板とタイミング電極の一方の端子に接続したタイミング電極を駆動するタイ

ミング駆動回路と画素電極の一方の端子に接続し画素電極を駆動する画素駆動回路と対向する第1の透明基板と第2の透明基板との間に注入する液晶層とを有する液晶表示素子と、液晶表示素子に内蔵または外部に設置したタイミング電極の他方の端子に接続する磁場発生手段と画素電極の他方の端子に接続する磁場検出手段と、位置検出をする検出ペンとを備え、タイミング駆動回路が出力する複数のタイミング駆動信号をそれぞれのタイミング電極の一方の端子に印加し、おのおののタイミング電極の他方の端子に接続する磁場発生手段を構成する片方の端子を接地するそれぞれの誘導素子を介し、おのおののタイミング駆動信号の選択期間だけ接地し、おのおののタイミング電極に電流を流し、おのおののタイミング電極の周囲に磁場を発生することを特徴とする指示位置表示入力装置の駆動方法。

【請求項 19】 複数の透明導電膜からなるタイミング電極を形成する第1の透明基板と複数の透明導電膜からなる画素電極を形成する第2の透明基板とタイミング電極の一方の端子に接続しタイミング電極を駆動するタイミング駆動回路と画素電極の一方の端子に接続し画素電極を駆動する画素駆動回路と対向する第1の透明基板と第2の透明基板との間に注入する液晶層とを有する液晶表示素子と、液晶表示素子に内蔵または外部に設置したタイミング電極の他方の端子に接続する磁場発生手段と画素電極の他方の端子に接続する磁場検出手段と、位置検出をする検出ペンとを備え、おのおののタイミング電極に電流を流し、おのおののタイミング電極の周囲に磁場を発生し、その磁場を磁性体とコイルとコンデンサとを有する検出ペンで検出および共振および増幅し、その検出ペン近傍の画素電極に誘導電圧を発生し、磁場検出手段でその誘導電圧を用いて検出ペンの位置を検出することを特徴とする指示位置表示入力装置の駆動方法。

#### 【発明の詳細な説明】

##### 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は所定のペンを用い、ペンの指示する座標位置を入力し表示する指示位置表示入力装置に関し、特に表示素子と磁場とを利用する入力装置とを一体にする指示位置表示入力装置およびその駆動方法に関する。

##### 【0002】

【従来の技術】 情報機器への入力手段としてキーボードやタブレットを使用するものは操作性に乏しいため、操作性に優れたペン入力携帯情報機器の要求が増えてきている。図14は従来の表示素子とタブレットとを一体化する指示位置表示入力装置の構成を示す斜視図である。例えば特開昭60-186924号公報に記載されている表示素子付座標入力装置の構成も同じ構成である。

【0003】 図14に示す指示位置表示入力装置の構成について説明を行う。タブレット100と導磁石からな

る磁気ペン200と表示素子300とで構成し、表示素子300は磁気ペン200でX軸およびY軸の座標を入力するタブレット100の上に重ね合わさっている。

【0004】 図15は図14に示すタブレットのX軸検出手段の構成を示す斜視図である。まず図15に示すタブレットのX軸検出手段の構成を説明する。長尺の磁性体113a~113cと励磁線112a~112cと検出線111a~111cと2枚の絶縁シート114、115とX軸検出回路116と交流電源117とで構成している。

【0005】 磁性体113a~113cは2枚の絶縁シート114と115との間に長手方向をX軸に沿うように取り付けられている。

【0006】 また励磁線112a~112cは2枚の絶縁シート114と115とを挟むように上下に配線し、励磁線112aの下部の配線は励磁線112bの上部の配線に接続し、励磁線112bの下部の配線は励磁線112cの上部の配線に接続し、励磁線112cの上部の配線と励磁線112aの下部の配線とは交流電源117に接続している。したがって励磁線112a~112cは直列に接続し交流電源117に接続している。また励磁線112a~112cは磁性体113a~113cに直交するように配置している。

【0007】 また検出線111a~111cは2枚の絶縁シート114と115とを挟むように上下に配線し、検出線111a~111cの下部のそれぞれの配線の終端は接地している。また検出線111a~111cの上部のそれぞれの配線の終端はX軸検出回路116に接続している。さらに検出線111a~111cは励磁線112a~112cの間に平行に配列し、磁性体113a~113cに直交するように配置している。

【0008】 図16は図14に示す磁気ペン200を図15に示すA点に押しあてた時におのおのの検出線に出力する誘導電圧を示すグラフである。

【0009】 図14と図15と図16とを用いて従来の指示位置表示入力装置の動作を説明する。まず励磁線112a~112cに交流電源117から交流電流を流すと、電磁誘導により検出線111a~111cには、それぞれほぼ等しい誘導電圧が発生する。

【0010】 つぎに図14に示す導磁石からなる磁気ペン200を図15に示す磁性体113b上のA点に押しあてると、磁気ペン200の真下では磁性体113bとほぼ直交するため透磁率への影響が小さく、その両側では磁性体113bの長手方向に通る磁束が増加し透磁率が減少する。

【0011】 磁性体113bの透磁率の影響で図16に示すように検出線111a~111cに発生する誘導電圧は変化する。図16に示す横軸のX1、X2、X3は検出線111aと111bと111cとの座標を示し、XsはA点の座標を示し、また縦軸は誘導電圧を示して

いる。

【0012】つぎに検出線111a～111cの誘導電圧を図15に示すX軸検出回路116で検出し演算することで正確なA点のX座標を求めることができる。

【0013】また図14に示すタブレット100を構成するY軸検出手段についても上記説明のX軸検出手段と同じ構成と動作をすることで正確なY座標を求めることができ、そのX座標とY座標との値をもとに図14に示す表示素子300にA点の表示を行うことが可能となる。

【0014】

【発明が解決しようとする課題】上記記載の従来例の指示位置表示入力装置は表示素子300の下にタブレット100を構成するため、磁気ペン200とタブレット100を構成するX軸検出手段またはY軸検出手段との距離が離れているため、表示素子300に表示する表示位置とタブレット100で検出する検出位置とがずれるという課題がある。

【0015】また図12a～112cに常に交流電流を流すための消費電力が多くなるという課題があり、さらに交流電流を流すための交流電源が必要であるという課題がある。

【0016】またタブレット100が必要であるため、その分厚みが増し、重量が増し、携帯性が悪いという課題がある。

【0017】本発明の目的は上記記載の課題を解決して、検出位置と表示位置とでずれがなく、消費電力が少なく、薄くて軽く携帯性の良い指示位置表示入力装置およびその駆動方法を提供することである。

【0018】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するための本発明の指示位置表示入力装置の構成は複数の透明導電膜からなるタイミング電極を形成する第1の透明基板と、複数の透明導電膜からなる画素電極を形成する第2の透明基板と、タイミング電極の一方の端子に接続しタイミング電極を駆動するタイミング駆動回路と、タイミング電極の他方の端子に接続する磁場発生手段と、画素電極の一方の端子に接続し画素電極を駆動する画素駆動回路と、画素電極の他方の端子に接続する磁場検出手段と、対向する第1の透明基板と第2の透明基板との間に注入する液晶層とを有する液晶表示素子と、位置検出をする検出ペンとで構成することを特徴とする。

【0019】また本発明の指示位置表示入力装置の駆動方法は、磁場発生手段が出力する磁場発生信号はタイミング駆動回路が出力するタイミング駆動信号と同形の信号で、タイミング駆動信号の選択期間を短くまたは長くする信号とし、タイミング駆動信号と磁場発生信号とをおのおののタイミング電極に同時に印加することで、おのおののタイミング電極に電流を流し、おのおののタイミング電極の周囲に磁場を発生することを特徴とする。

【0020】また本発明の指示位置表示入力装置の駆動方法は、タイミング駆動回路が出力する複数のタイミング駆動信号をそれぞれのタイミング電極の一方の端子に印加し、おのおののタイミング電極の他方の端子に接続する磁場発生手段を構成する片方の端子を接地するそれぞれのコンデンサを介し、おのおののタイミング駆動信号の選択期間だけ接地し、おのおののタイミング電極に電流を流し、おのおののタイミング電極の周囲に磁場を発生することを特徴とする。

【0021】また本発明の指示位置表示入力装置の駆動方法は、タイミング駆動回路が出力する複数のタイミング駆動信号をそれぞれのタイミング電極の一方の端子に印加し、おのおののタイミング電極の他方の端子に接続する磁場発生手段を構成する片方の端子を接地するそれぞれの抵抗素子を介し、おのおののタイミング駆動信号の選択期間だけ接地し、おのおののタイミング電極に電流を流し、おのおののタイミング電極の周囲に磁場を発生することを特徴とする。

【0022】

【作用】磁場発生手段が出力する磁場発生信号はタイミング駆動回路が出力するタイミング駆動信号と同形の信号で、タイミング駆動信号の選択期間を短くまたは長くする信号とし、タイミング駆動信号と磁場発生信号とをおのおののタイミング電極に同時に印加する。このことで、おのおののタイミング電極に電流を流し、おのおののタイミング電極の周囲に磁場を発生し、その磁場を磁性体とコイルとコンデンサとを有する検出ペンで検出および共振および増幅し、その検出ペン近傍の画素電極に誘導電圧を発生し、磁場検出手段でその誘導電圧を検出して検出ペンの位置を検出し、液晶表示素子に表示する。

【0023】

【実施例1】図1は本発明の指示位置表示入力装置を分解した様子を示す斜視図である。図1に示す斜視図を用いて本発明の指示位置表示入力装置の構成を説明する。

【0024】本発明の指示位置表示入力装置の構成は、複数の透明導電膜からなるタイミング電極100を形成する第1の透明基板104と、タイミング電極100の一方の端子に接続しタイミング電極100を駆動するタイミング駆動回路106と、タイミング電極100の他方の端子に接続する磁場発生手段108とで構成する。

【0025】また本発明の指示位置表示入力装置の構成は、複数の透明導電膜からなる画素電極120を形成する第2の透明基板124と、画素電極120の一方の端子に接続し画素電極120を駆動する画素駆動回路114と、画素電極120の他方の端子に接続する磁場検出手段112とで構成する。

【0026】さらに本発明の指示位置表示入力装置の構成は、対向する第1の透明基板104と第2の透明基板124との間に注入する液晶層110と、位置を検出す

る検出ペン102とで構成する。

【0027】図2は本発明の実施例1における指示位置表示入力装置の構成を示す平面図である。まず図2に示す平面図を用いて本発明の実施例1における指示位置表示入力装置の構成について説明する。

【0028】本発明の実施例1における指示位置表示入力装置の構成は、複数の透明導電膜からなるタイミング電極100を形成する第1の透明基板104と、タイミング電極100の一方の端子Y11～Y1nに接続したタイミング電極100を駆動するタイミング駆動回路106と、タイミング電極100の他方の端子Y21～Y2nに接続する磁場発生手段108とで構成する。

【0029】また本発明の指示位置表示入力装置の構成は、複数の透明導電膜からなる画素電極120を形成する第2の透明基板124と、画素電極120の一方の端子X11～X1nに接続し画素電極120を駆動する画素駆動回路114と、画素電極120の他方の端子X21～X2nに接続する磁場検出手段112とで構成する。

【0030】図3は本発明の指示位置表示入力装置に用いる検出ペンの構成を示す斜視図である。図3に示す斜視図を用いて本発明の検出ペンの構成について説明する。

【0031】本発明の検出ペンの構成は、円柱状のまたは直方体状の磁性体308と、磁性体308の周りを取り囲むように配線しているコイル310と、コイル310の両端に接続するコンデンサ306と、コンデンサ306に発生する出力を増幅する増幅器304と、筐体302とで構成している。

【0032】図2に示す指示位置表示入力装置の表示駆動方法について簡単に説明する。図2に示すタイミング駆動回路106は複数のタイミング電極100を順番に選択する2つのフレームで1画面を形成するタイミング駆動信号を発生し、また画素駆動回路114はタイミング駆動信号に同期して複数の画素電極120を選択する画素駆動信号を発生することにより、マトリクス状の画素を選択的に表示する。液晶表示素子の表示駆動方法については公知の技術であるのでこれ以上の説明は省略する。

【0033】図4はタイミング駆動回路が出力するタイミング駆動信号と磁場発生回路が出力する磁場発生信号を示す波形図である。

【0034】つぎに図2と図3と図4とを用いて本発明の実施例1の指示位置表示入力装置の駆動方法について説明する。

【0035】まず図2に示すタイミング駆動回路106はタイミング電極100の一方の端子Y11～Y1nにタイミング駆動信号として出力し、磁場発生手段108はタイミング電極100の他方の端子Y21～Y2nにタイミング駆動回路106が出力するタイミング駆動信

号に同期してタイミング駆動信号と同形の信号で、タイミング駆動信号の2つのフレームの内1つのフレームの選択期間を所定期間短くする磁場発生信号を出力する。

【0036】タイミング駆動信号と磁場発生信号との波形は、図4のY11～Y1nとY21～Y2nとに示している。また図4に示すタイミング駆動信号Y11～Y1nと磁場発生信号Y21～Y2nとの差を差分信号Y31～Y3nとして示している。

【0037】上記説明から明らかなように図2に示すタイミング電極100は上から下に順番に、タイミング駆動回路106から磁場発生手段108に、図4に示す差分信号Y31～Y3nの“ハイ”の区間だけ微小電流が流れることになる。

【0038】このタイミング電極100のおおのちに流れる電流により、それぞれの電極には上から下に順番に磁場が発生する。

【0039】つぎに図3に示す検出ペンを図2に示す指示位置表示入力装置に近づけることによりタイミング電極100に発生する磁場を図3に示す検出ペンを構成する磁性体308に誘導し、コイル310とコンデンサ306とからなるLC並列共振回路に電圧を誘起する。

【0040】図9は検出ペンに誘起する誘導電圧を示す波形図である。横軸は時間を表し、縦軸は誘導電圧を表している。またこの誘導電圧の振幅は、はじめは小さく徐々に振幅がおおくなり最大値を越えると急激に振幅が減少しゼロボルトになり、ゼロボルト以降の波形はこのゼロボルトを境に極性を反転した左右対称の波形になっている。

【0041】図9に示す誘導電圧の波形が発生するメカニズムを以下に説明する。図3に示す検出ペンを図2に示す指示位置表示入力装置のほぼ中央に接触する。その時指示位置表示入力装置を構成するタイミング電極100の上から下に順番に磁場が発生すると、検出ペンに発生する誘導電圧は徐々に振幅が増加していく。

【0042】そして検出ペンの上側の近傍のタイミング電極に磁場が発生する時に最大の誘導電圧が発生し、検出ペン直下のタイミング電極に磁場が発生する時にはゼロボルトとなり、また検出ペンの下側のタイミング電極に発生する磁場は、検出ペンから見て極性が反転した磁場となり、検出ペンに発生する誘導電圧も極性が反転する誘導電圧が発生する。

【0043】そして検出ペンの下側の近傍のタイミング電極に磁場が発生する時に極性が反対で最大の誘導電圧が発生し、さらに検出ペンからタイミング電極に発生する磁場が離れていくと、検出ペンに発生する誘導電圧は徐々に振幅が減少していくことになる。

【0044】つぎに検出ペンに誘起する誘導電圧は図3に示す検出ペンの磁性体308に磁場を発生することにより、その磁場の変化は検出ペン近傍の図2に示す画素電極120に誘導電圧を誘起する。図10は画素電極に

誘起する誘導電圧を示す波形図である。図10(a)は検出ペンから少し離れた所の画素電極に誘起する誘導電圧を示す波形図である。また図10(b)は検出ペンから近傍の画素電極に誘起する誘導電圧を示す波形図である。

【0045】図2に示す画素電極120に誘起する誘導電圧を磁場検出手段112で検出する。画素電極120ごとに検出し、最大値を示す画素電極120の場所を検出ペンのX軸座標として認識する。またY軸座標の認識は画素電極120に誘起する誘導電圧波形を磁場検出手段112で検出し、タイミング駆動回路106がタイミング電極100に出力するタイミング駆動信号を形成する基準クロックである同期信号と同期を取ることによって認識することができる。

【0046】図11はY軸座標の認識方法の原理を示す図である。図11を用いてY軸座標の認識方法について説明する。同期検出用スイッチ1101と、コンデンサ1103と、同期検出用スイッチ1101の入力端子に入力する画素電極に誘起する誘導電圧と、同期検出用スイッチ1101のスイッチング端子に入力するタイミング駆動信号を形成する基準クロックである同期信号とで構成している。

【0047】同期検出用スイッチ1101は同期信号のタイミングでスイッチングすることで、画素電極に誘起する誘導電圧を同期信号に同期して検出し、包絡線1102を検出する。またこの包絡線1102の検出波形は徐々に誘導電圧が上昇し最大の誘導電圧を誘起後、極性を反転する誘導電圧となり最大の反転極性の誘導電圧の後、徐々にゼロボルトに収束する波形であり、極性が反転しゼロボルトを横切る時の同期信号を検出することでY軸座標を認識することが可能となる。

【0048】図2に示す磁場検出手段112で検出するX軸座標とY軸座標とをもとに検出ペンの位置を指示位置表示入力装置の表示駆動回路(図示せず)を介して指示位置表示入力装置に表示することができる。

【0049】図12は本発明の指示位置表示入力装置を構成する磁場発生手段の回路構成を示す回路図である。図12に示す磁場発生手段の構成を説明する。

【0050】磁場発生手段108はタイミング電極100を左側から駆動するタイミング駆動回路106に出力するクロックを、所定期間短くするための遅延回路130と、遅延したクロックにしたがってタイミング電極100を右側から駆動する磁場タイミング駆動回路140とで構成する。

【0051】遅延回路130はクロックを積分してなまらすための抵抗132とコンデンサ134とで構成する積分回路と、積分回路でなまったクロックを波形整形し遅延クロックを生成する第1のインバータ136と第2のインバータ138と、元のクロックと遅延クロックとでパルス幅の短いクロックを生成する2入力AND13

9とで構成している。

【0052】図12に示す磁場発生手段の駆動方法を説明する。タイミング駆動回路106はクロックに同期してタイミング電極100の上から順番に選択し、タイミング駆動信号を順次タイミング電極100に印加する。

【0053】また遅延回路130はタイミング駆動回路106に出力するクロックを抵抗132とコンデンサ134とで構成する積分回路で抵抗132とコンデンサ134とで決定する積分定数により波形がなまる。そして積分回路でなまったクロックは、第1のインバータ136と第2のインバータ138とを介して波形整形して遅延クロックを生成する。

【0054】遅延クロックは元のクロックに比べて所定期間遅延した信号となり、遅延クロックと元のクロックとを2入力AND139に入力し、元のクロックに対して所定期間パルス幅の短いクロックを生成し、磁場タイミング駆動回路140のクロックとする。また元のクロックに対して所定期間パルス幅の短いクロックのパルス幅の設定は、抵抗132とコンデンサ134との値を変更することで自由に設定できる。

【0055】所定期間パルス幅の短いクロックは磁場タイミング駆動回路140に入力し、磁場タイミング駆動回路140は磁場発生信号をタイミング電極100の右側から印加する。タイミング駆動信号と磁場発生信号とのタイミング関係は図4に示すとおりであり、図4の説明はすでに説明しているのでは省略する。

【0056】以上のようにタイミング電極100に印加するタイミング駆動信号と磁場発生信号とに差をもたせることで、タイミング電極100に電位差が生じ、タイミング電極に電流が流れる。したがってタイミング電極100に磁場が発生する。

【0057】図13は本発明の指示位置表示入力装置を構成する磁場検出手段の回路構成を示すブロック図である。図13に示す磁場検出手段の構成を説明する。

【0058】磁場検出手段は、画素電極120に誘起する誘導電圧の信号をX軸座標の検出回路162とY軸座標の検出回路178とに振り分ける切り替え回路150で構成する。

【0059】またX軸座標の検出回路162は、画素電極120に誘起する誘導電圧の信号を切り替え回路150を介して選択的に誘導電圧の信号を出力する複数のスイッチ回路152と、それぞれのスイッチ回路152が出力する画素電極120の誘導電圧の信号の隣接する信号を比較する複数のコンパレータ154と、それぞれのコンパレータ154の出力をクロックに同期して順次走査する走査回路156と、クロックに同期してコンパレータ154の出力を走査回路156を介して順次入力するソフトレジスタ158と、ソフトレジスタ158の値からX軸座標を算出するデコーダー160とで構成している。

【0060】またY軸座標の検出回路178は、画素電極120に誘起する誘導電圧の信号を切り替え回路150を介して図11に示す同期検出方法を用いる同期検出回路170と、同期検出回路170の出力をアナログ・デジタル変換するA/D変換回路172と、同期検出回路170で使用する同期信号に同期してA/D変換回路172の出力をラッチするラッチ回路174と、ラッチ回路174の値からY軸座標を算出するデコーダー176とで構成している。

【0061】図13に示す磁場検出手段の駆動方法を説明する。まずX軸座標の検出回路162の駆動方法を以下に説明する。画素電極120に誘起する誘導電圧の信号を切り替え回路150を介して画素電極120に対応するそれぞれのスイッチ回路152に出力する。

【0062】そして画素電極120に誘起する誘導電圧の信号を選択的に出力するためのクロックに同期して、スイッチ回路152は隣接するふたつの信号をコンパレータ154に順次出力する。そして走査回路156は上記クロックに同期してコンパレータ154の出力を選択し、シフトレジスタ158に順次入力する。

【0063】シフトレジスタ158にはコンパレータ154の出力である“0”または“1”のデータが入っており、そのデータは途中で“0”から“1”にまたは“1”から“0”に切り替わる点がある。この点がX軸座標の点となり、このデータをデコーダー160を介してX軸座標を検出する。

【0064】つぎにY軸座標の検出回路178の駆動方法を以下に説明する。X軸座標の検出回路162を構成するシフトレジスタ158でデータが“0”から“1”または“1”から“0”に切り替わる点のデータを切り替え回路120に戻し、その点のX軸座標の画素電極120の信号をY軸座標の検出回路178を構成する同期検出回路170に出力する。

【0065】同期検出回路170の動作は図11に示す同期検出方法で説明しているのでここでは省略する。つぎに同期検出回路170で使用する同期信号に同期して同期検出回路170が出力する信号をA/D変換回路172に入力しデジタルデータに変換する。

【0066】A/D変換回路172が出力するデジタルデータを同期信号に同期してラッチ回路174に出力し、そのラッチ回路174の出力を第2のデコーダー176に出力し、もっともゼロボルトに近い値の場所をY軸座標として検出する。

【0067】図5は本発明の実施例1における指示位置表示入力装置の表示期間と位置検出期間との関係を示す図である。図5に示す第1のラインはタイミング電極に印加するタイミング駆動信号の選択期間を示し、選択期間の内に位置検出期間と表示期間があることを示している。また図5では位置検出期間は選択期間の最初の部分にあるように示しているが、選択期間の内であればどこ

にあってもかまわない。

【0068】本発明の実施例1では磁場発生手段が発生する磁場発生信号はタイミング駆動信号の選択期間に対して所定期間短くすることで説明しているが、タイミング駆動信号の選択期間よりも所定期間長くしても同じ結果が得られることは明らかである。

【0069】また図2における磁場発生手段108と、磁場検出手段112とは、第1の透明基板104上に形成することを前提に考慮されているが、第1の透明基板104の外に設置し、タイミング駆動電極100の他方の端子または画素電極120の他方の端子から引き出し線を設けて接続することでも同じ結果になることは明らかである。

【0070】

【実施例2】図7は本発明の実施例2における指示位置表示入力装置の構成を示す平面図である。まず図7に示す指示位置表示入力装置の構成について説明する。

【0071】複数の透明導電膜からなるタイミング電極100を形成する第1の透明基板104と、タイミング電極100の一方の端子に接続しタイミング電極100を駆動するタイミング駆動回路106と、タイミング電極100の他方の端子に接続する磁場発生手段108とで構成する。

【0072】磁場発生手段108は、複数の受動素子132で構成し、受動素子132はコンデンサを使用している。コンデンサからなる受動素子132の一方の端子はタイミング電極100の他方の端子に接続し、コンデンサからなる受動素子132の他方の端子は隣接するタイミング電極100の他方の端子に接続している。

【0073】また複数の透明導電膜からなる画素電極120を形成する第2の透明基板124と、画素電極120の一方の端子に接続し画素電極120を駆動する画素駆動回路114と、画素電極120の他方の端子に接続する磁場検出手段112とで構成する。

【0074】図6は本発明の実施例2におけるタイミング駆動回路が出力するタイミング駆動信号とコンデンサからなる受動素子132に発生する微分信号を示す波形図である。つぎに図6と図7を用いて本発明の実施例2における指示位置表示入力装置の駆動方法について説明する。

【0075】図7に示すタイミング駆動回路106はタイミング電極100のおおの一方の端子に図6に示すタイミング駆動信号Y11～Y1nをコンデンサからなる受動素子132のおおの一方の端子に出力する。このときおおのコンデンサからなる受動素子132の他方の端子は隣接するタイミング電極に接続しており、隣接するタイミング電極を介して接地しているように動作し、図6に示すような微分信号Y21～Y2nがコンデンサに発生する。

【0076】したがっておおのタイミング駆動電極



100には図6に示すような微分信号 $Y_{21} \sim Y_{2n}$ に対応する微分電流が流れ、おのおののタイミング駆動電極100に磁場が発生する。

【0077】このようにして発生する磁場を図3に示す検出ペンで検出し、図7に示す画素電極120に誘導電圧を誘起し、磁場検出手段112では図6に示すタイミング駆動信号 $Y_{11} \sim Y_{1n}$ または微分信号 $Y_{21} \sim Y_{2n}$ の立ち上がりまたは立ち下がりの信号に同期した誘導電圧のみを検出することで上記実施例1に示している様にX軸、Y軸座標の位置検出を行うことができる。

【0078】上記図7における磁場発生手段108を構成するコンデンサからなる受動素子132と、磁場検出手段112とは、第1の透明基板104上に形成することを前提に考慮されているが、第1の透明基板104の外に設置し、タイミング駆動電極100の他方の端子または画素電極120の他方の端子から引き出し線を設けて接続することでも同じ結果になることは明らかである。

【0079】また本発明の実施例2では受動素子132をコンデンサで構成することで説明しているが、抵抗素子を用いても消費電流の点では劣るが、ノイズのS/N比を上げて、同じ結果を得ることができることは明らかである。

【0080】

【実施例3】図8は本発明の実施例3における指示位置表示入力装置の構成を示す平面図である。まず図8に示す指示位置表示入力装置の構成について説明する。

【0081】複数の透明導電膜からなるタイミング電極100を形成する第1の透明基板104と、タイミング電極100の一方の端子に接続しタイミング電極100を駆動するタイミング駆動回路106と、タイミング電極100の他方の端子に接続する磁場発生手段108とで構成する。

【0082】磁場発生手段108は、複数の受動素子132で構成し、受動素子132はコンデンサを使用している。コンデンサからなる受動素子132の一方の端子はタイミング電極100の他方の端子に接続し、コンデンサからなる受動素子132の他方の端子はすべて接地している。

【0083】また複数の透明導電膜からなる画素電極120を形成する第2の透明基板124と、画素電極120の一方の端子に接続し画素電極120を駆動する画素駆動回路114と、画素電極120の他方の端子に接続する磁場検出手段112とで構成する。

【0084】図6は本発明の実施例2におけるタイミング駆動回路が出力するタイミング駆動信号とコンデンサからなる受動素子132に発生する微分信号を示す波形図である。つぎに図6と図8とを用いて本発明の実施例3における指示位置表示入力装置の駆動方法について説明する。

【0085】図8に示すタイミング駆動回路106はタイミング電極100のおおの一方の端子に図6に示すタイミング駆動信号 $Y_{11} \sim Y_{1n}$ をコンデンサからなる受動素子132のおおの一方の端子に出力する。このときおのおののコンデンサからなる受動素子132の他方の端子はすべて接地しており、図6に示すような微分信号 $Y_{21} \sim Y_{2n}$ がコンデンサに発生する。

【0086】したがっておのおののタイミング駆動電極100には図6に示すような微分信号 $Y_{21} \sim Y_{2n}$ に対応する微分電流が流れ、おのおののタイミング駆動電極100に磁場が発生する。

【0087】このようにして発生する磁場を図3に示す検出ペンで検出し、図8に示す画素電極120に誘導電圧を誘起し、磁場検出手段112では図6に示すタイミング駆動信号 $Y_{11} \sim Y_{1n}$ または微分信号 $Y_{21} \sim Y_{2n}$ の立ち上がりまたは立ち下がりの信号に同期した誘導電圧のみを検出することで上記実施例1に示している様にX軸、Y軸座標の位置検出を行うことができる。

【0088】上記図8における磁場発生手段108を構成するコンデンサからなる受動素子132と、磁場検出手段112とは、第1の透明基板104上に形成することを前提に考慮されているが、第1の透明基板104の外に設置し、タイミング駆動電極100の他方の端子または画素電極120の他方の端子から引き出し線を設けて接続することでも同じ結果になることは明らかである。

【0089】また本発明の実施例3では受動素子132をコンデンサで構成することで説明しているが、抵抗素子を用いても消費電流の点では劣るが、ノイズのS/N比を上げて、同じ結果を得ることができることは明らかである。

【0090】

【発明の効果】本発明の指示位置表示入力装置は、液晶表示素子に表示するためのタイミング電極と画素電極とのそれぞれ一方の端子に接続するタイミング駆動回路と画素駆動回路とを備えながら、他方の端子には磁場発生手段と磁場検出手段とを接続する液晶表示素子を有し、タイミング電極に磁場を発生し、検出ペンで検出する磁場により画素駆動電極に誘導電圧を誘起することにより、検出位置と表示位置とでずれがなく、消費電力が少なく、薄くて軽く携帯性の良い指示位置表示入力装置を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の指示位置表示入力装置を分解した様子を示す斜視図である。

【図2】本発明の実施例1における指示位置表示入力装置の構成を示す平面図である。

【図3】本発明の指示位置表示入力装置に用いる検出ペンの構成を示す斜視図である。

【図4】本発明の実施例1におけるタイミング駆動信号

と磁場発生信号とを示す波形図である。

【図5】本発明の実施例1における表示期間と位置検出期間を示すタイミングチャートである。

【図6】本発明の実施例2におけるタイミング駆動信号とコンデンサに発生する微分信号とを示す波形図である。

【図7】本発明の実施例2における指示位置表示入力装置の構成を示す平面図である。

【図8】本発明の実施例3における指示位置表示入力装置の構成を示す平面図である。

【図9】本発明の検出ペンに誘起する誘導電圧を示す波形図である。

【図10】本発明の指示位置表示入力装置を構成する画素電極に誘起する誘導電圧を示す波形図である。

【図11】Y軸座標の認識の原理を示す図である。

【図12】本発明の指示位置表示入力装置を構成する磁場発生手段の回路構成を示す回路図である。

【図13】本発明の指示位置表示入力装置を構成する磁

場検出手段の回路構成を示すブロック図である。

【図14】従来例の表示素子とタブレットを一体化する指示位置表示入力装置の構成を示す斜視図である。

【図15】従来例のタブレットのX軸検出手段の構成を示す斜視図である。

【図16】従来例のタブレットを構成する検出線に出力する誘導電圧を示すグラフである。

【符号の説明】

100 タイミング電極

102 検出ペン

104 第1の透明基板

106 タイミング駆動回路

108 磁場発生手段

110 液晶層

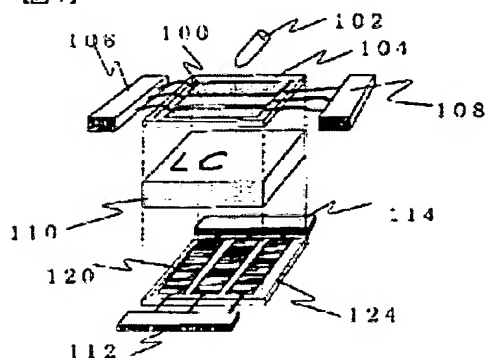
112 磁場検出手段

114 画素駆動回路

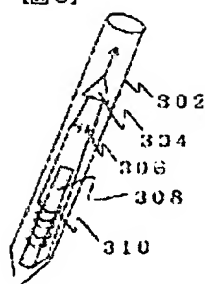
120 画素電極

124 第2の透明基板

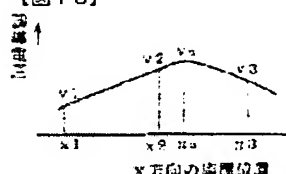
【図1】



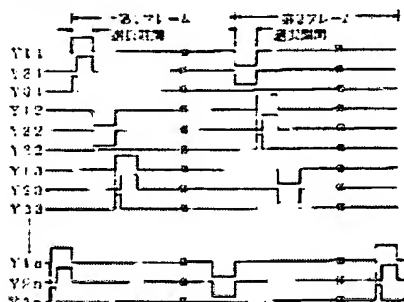
【図3】



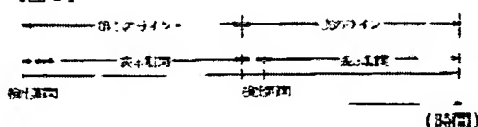
【図16】



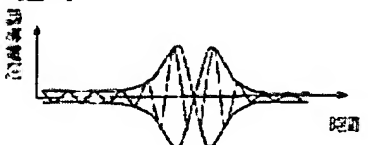
【図4】



【図5】

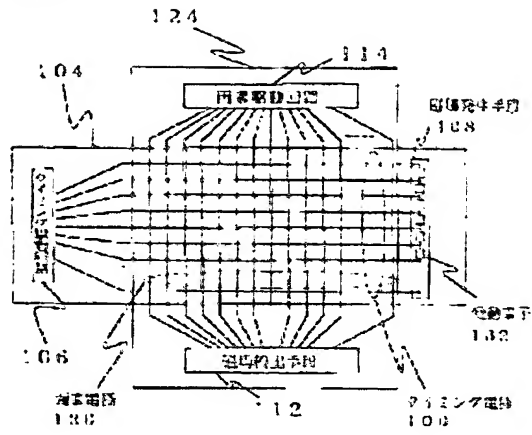


【図9】

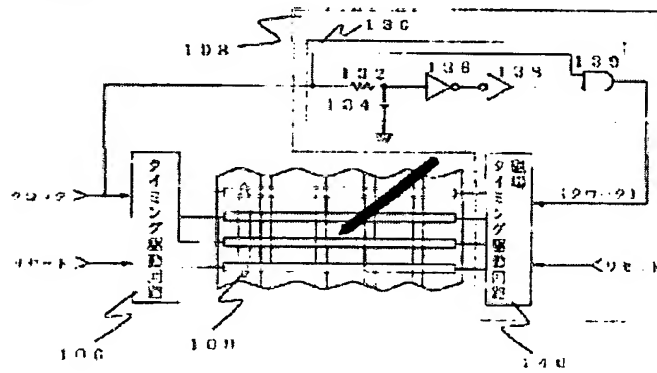




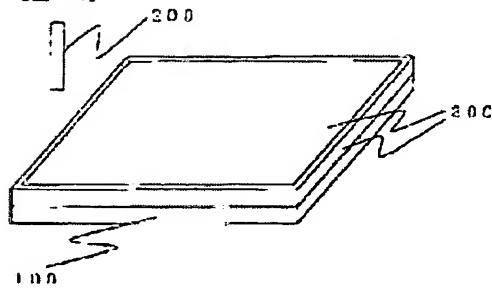
【図7】



【図12】



【図14】



[13]

